Arnaldoa 22 (2): 313 - 328, 2015
ISSN: 1815-8242 (edición impresa)
ISSN: 2413-3299 (online edition)

Corryocactus dillonii (Cactaceae), una nueva especie de la formación de lomas de Arequipa, Perú

Corryocactus dillonii (Cactaceae), a new species Lomas Formations from Arequipa, Peru


Anthony Pauca Tanco
Instituto Científico Michael Owen Dillon-IMOD, Los Arces 339, Cayma, Arequipa, Perú. Instituto Regional de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de San Agustín-IRECA UNSA, Lab. de Ecología. Pabellón Escuela de Biología. Campus Biomédicas. Av. Alcides Carrión s/n Cercado, Arequipa-Perú.
anthonypauca@gmail.com/
Victor Quipuscoa Silvestre
Instituto Científico Michael Owen Dillon-IMOD, Los Arces 339, Cayma, Arequipa, Perú./Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa-Perú,
vquipuscoas@hotmail.com

Recibido: 20 - 07 - 2015, aceptado 01 - 09 -2015; publicado diciembre 2015

Resumen

Se describe una nueva especie, *Corryocactus dillonii* Pauca & Quip. (Cactaceae) endémica para los ecosistemas de lomas, Arequipa, Perú. Que se caracteriza por presentar espinas jóvenes amarillentas, espinas centrales cortas y flores infundibuliformes amarillentas. Se presenta además una clave para las especies de *Corryocactus* de la región Arequipa, una tabla comparativa entre especies afines, situación de conservación según la UICN, y mapas de distribución geográfica para las especies de *Corryocactus*.

Palabras clave: Perú, Arequipa, formación de lomas, endémico, sp. nov., Cactaceae, *Corryocactus.*

Abstract

A new species of *Corryocactus dillonii* Pauca & Quip. (Cactaceae) is an endemic of the lomas formations is here described, Arequipa, Peru. Is characterized to present young yellowish spines, short central spines and yellowish infundibuliform flowers. A taxonomical key for the species of *Corryocactus* from the Arequipa region; moreover, a comparative table of closely related species, the IUCN conservation status, and an geographical distribution map for the species of *Corryocactus* from Arequipa.

Keywords: Peru, Arequipa, lomas formations, endemic, Cactaceae, sp. nov., *Corryocactus.*

Introducción

Corryocactus Britton & Rose (Cactaceae) es un género Sudamericano, descrito en 1920 y según Endler & Buxbaum (1974), Gibson & Nobel (1986), Barthlott & Hunt (1993) y Ostolaza (2015) se encuentra con otros 10 géneros dentro de la Tribu Notocacteae, el cual en su mayoría está conformado por cactus globulares, pequeños o medianos y raramente de porte arbustivo o arborescentes; sin embargo, Anderson (2001) y Nyffeler & Eggly (2010) lo ubican en tribus diferentes. *Corryocactus* fue descrito inicialmente con solo 3 especies: *C. brevistylus* (K. Schum. ex Vaupel) Britton & Rose, *C. brachypetalus* (Vaupel) Britton & Rose y *C. melanotrichus* (K. Schum.) Britton & Rose. Así mismo, los mismos autores y en el mismo año, publican también el género *Erdisia* (Britton & Rose 1920), caracterizado por presentar tallos muy ramificados, a veces subterráneos, flores pequeñas, infundibuliformes y de tubo corto. Para ese entonces, *Erdisia* poseía 4 especies (*E. squarrosa* (Vaupel) Britton & Rose, *E. philippii* (Regel & Schmidt) Britton & Rose, *E. meyenii* Britton & Rose y *E. spiniflora* (Phil.) Britton & Rose).

Desde la descripción del género *Corryocactus*, la cantidad de especies se ha ido incrementando; Backeberg (1959) describe 11 especies de *Corryocactus* y 10 especies para *Erdisia*. Posteriormente, *Erdisia* es incluido en *Corryocactus* por Hutchinson (1963) atendiendo a la semejanza floral entre ambos géneros, de tal manera que, *Corryocactus* se conformaría de 21 especies; sin embargo, Anderson (2001) y Hunt (2006) solo reconocen 12 especies. Para Perú, Ostolaza (2015) acepta un total de 23 especies y 1 subespecie, indicando ... *que en su mayoría son endémicas, a excepción de* C. *brevistylus* (K. Schum. ex Vaupel) Britton & Rose, ... *que se distribuye hasta el Norte de Chile, y manifiesta además, que todas están pobremente estudiadas.*

Las especies están distribuidas en los países de Perú, Chile y Bolivia. Para Perú, según Brako & Zarucchi (1993), se encuentran en el norte, centro y sur, abarcando un amplio rango altitudinal, desde los 200 m hasta los 4000 m, la mayoría

distribuidas en las vertientes occidentales, principalmente en lomas, matorrales y pajonales.

En la región Arequipa, se distribuyen desde la costa, principalmente en formaciones de lomas (Atiquipa, Atico, Camaná, Quilca, Yuta, Mollendo, Mejía y Cocachacra), hasta las vertientes occidentales, donde forman parte de matorrales xerófilos de los alrededores de la ciudad de Arequipa y en lugares como: Yura, Colca, Cotahuasi, Caravelí, y se distribuyen desde los 0 hasta los 3500 m, con mayor diversidad entre los 2500 a 3500 m de elevación (Brako & Zarucchi 1993).

Material y métodos

Se revisaron muestras de *Corryocactus* depositadas en herbarios principalmente del centro y sur de Perú (HSP, CUZ, USM); así como, se realizó consultas bibliográficas, analizando los protólogos de las especies de *Corryocactus*. La recolección de las muestras consistió en realizar secciones transversales y longitudinales de los tallos, así como secciones longitudinales de las flores y frutos para su herborización en el Herbario Sur Peruano (HSP), previamente se eliminó el parénquima y la pulpa del fruto, agregándole sal para su conservación y acelerar el proceso de secado; además, se recolectaron muestras de flores en alcohol etílico al 70% y en solución FAA, para la descripción detallada de los caracteres exomorfológicos y elaboración de claves taxonómicas. Se tomaron datos *in situ* relacionados a la procedencia, hábitat, latitud, longitud, elevación, especies asociadas; así como, datos del hábito, color de tallos, flores y frutos. Se utilizó la metodología de la UICN para establecer su estado de conservación y para la elaboración de los mapas de distribución geográfico se utilizó el software Q-Gis.

Resultados

Corryocactus dillonii Pauca & Quip., sp. nov. (Fig. 1- 3)

TIPO: PERÚ, **Dpto. Arequipa**. Prov. Islay, Dist. Islay: cerca de la antena, lomas de Yuta, 857 m, 16° 56′ 48,86′′ S, 72° 04′ 41,74′′ O, 7-IX-2014, *A. Pauca & K. Chavez 493* (Holótipo: HSP, Isótipos: HUT, USM).

Diagnosis

Corryocactus dillonii most closely resembles *C. aureus* and *C. prostratus*, but easily distinguished by the presence of yellow juvenal spines (versus dark maroon in the latter two), shorter central spines of 1,8-2,4 cm long (versus 5-6 cm in *C. aureus*, and 2-8 cm in *C. prostratus*), and clear yellow flowers with tepals 7-10 mm wide, 23-26 mm long (versus yellowish-orange flowers with tepals 5-7 mm wide, 13-18 mm long in the latter two).

Arbustivo, rizomatoso, rizoma blanco-amarillento, formando una cobertura de hasta 3 m de diámetro. Tallos erguidos, costillados, frágiles, de hasta 24 cm de alto y 2,44-3,55 cm de diámetro, raramente con una o dos ramas; epidermis verdo-oliváceo en época húmeda y marrón-verdoso en época seca; tallos jóvenes con espinas amarillentas y espinas grises cuando maduros. Costillas 6 (-7), de 0,7-1,2 cm de alto. Areolas circulares de 3,1-3,6 (-3,7) mm de diámetro y separadas por 11,3-12,9 (-15,8) mm, con fieltro blanco-amarillento a gris; las areolas jóvenes con pequeñas escamas deltoides de coloración verdo-violáceo. Espinas (8-) 9-11 (-13), de superficie lisa, rectas; espinas centrales 1-2 (-3) de 1,8-2,7 (-3,4) cm de largo, espinas radiales 8-9 (-12), de 0,7-1,1 cm de largo. Flores 1-2, subterminales, diurnas, actinomorfas, infundibuliformes, de 3,5-5,62 cm de diámetro y 3,48-4,10 cm de largo en la antesis; pericarpelo marrón-verdoso,

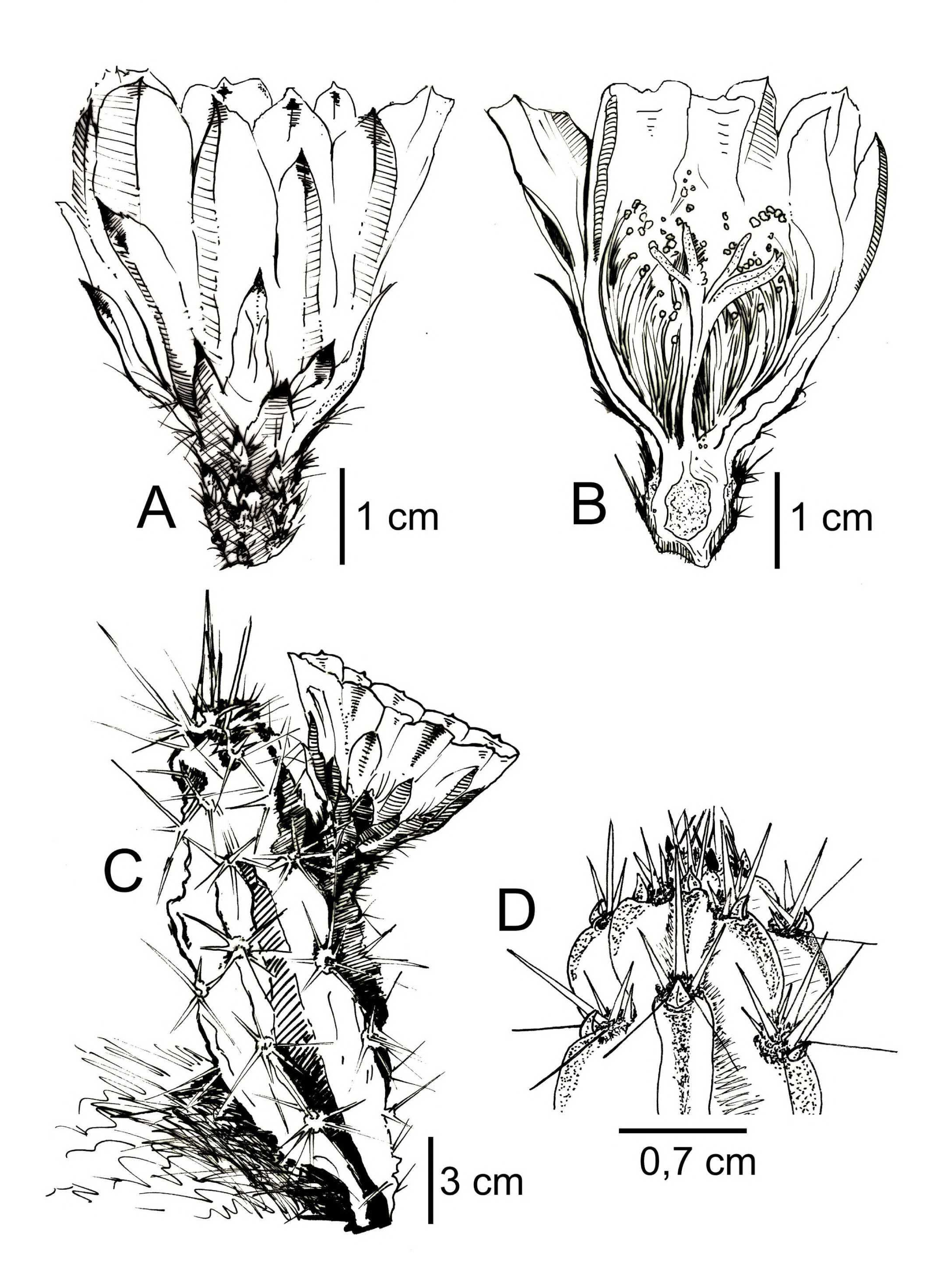


Fig. 1. ***Corryocactus dillonii* Pauca & Quip.:** A. Vista exterior de la flor, B. Corte longitudinal de la flor, C. Tallo y flor, D. Areolas superiores con escamas.

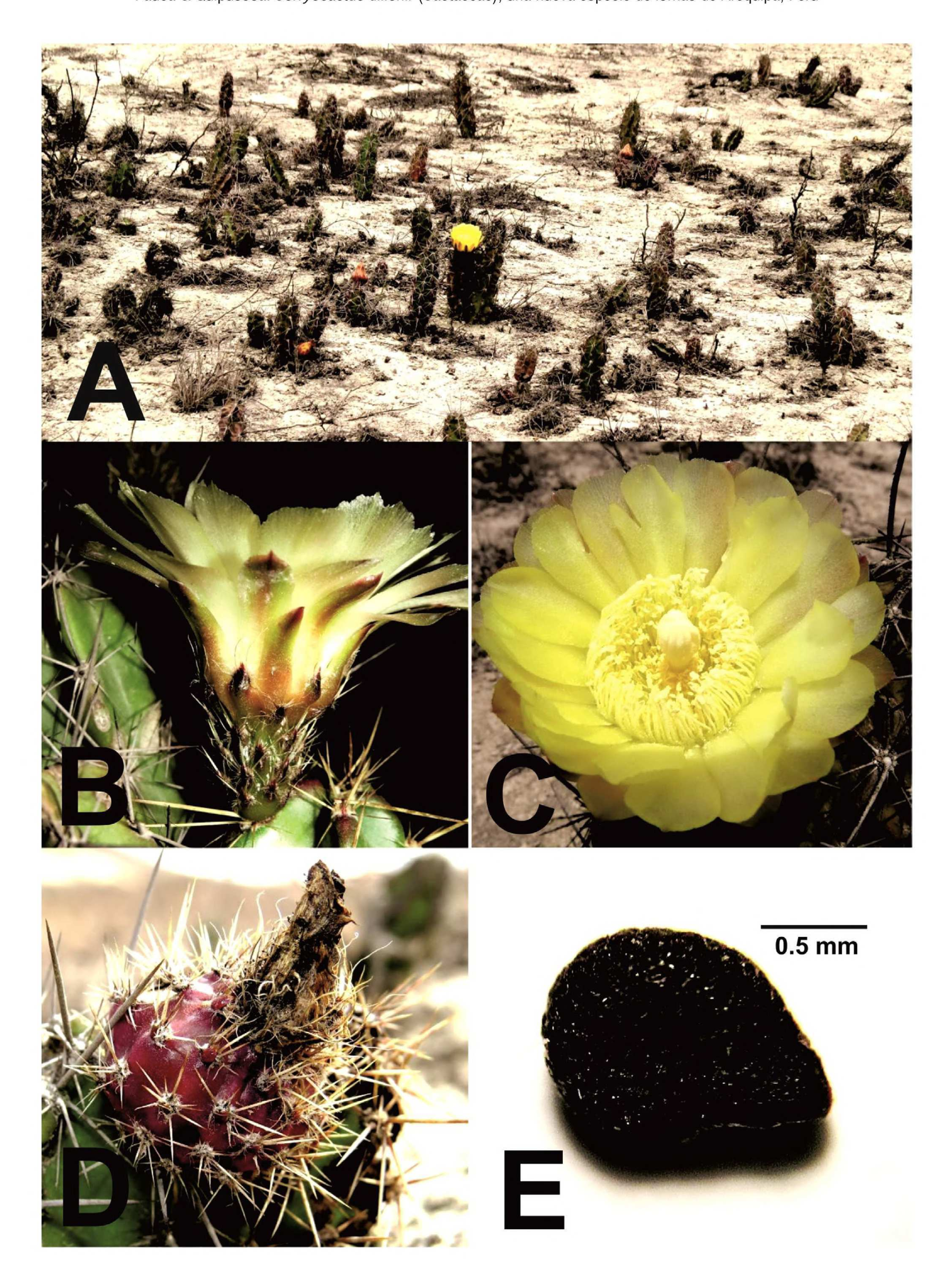


Fig. 2. ***Corryocactus dillonii*** ***Pauca & Quip.:*** A. Hábito, B. Vista lateral de la flor, C. Vista frontal de la flor, D. Fruto, E. Semilla.

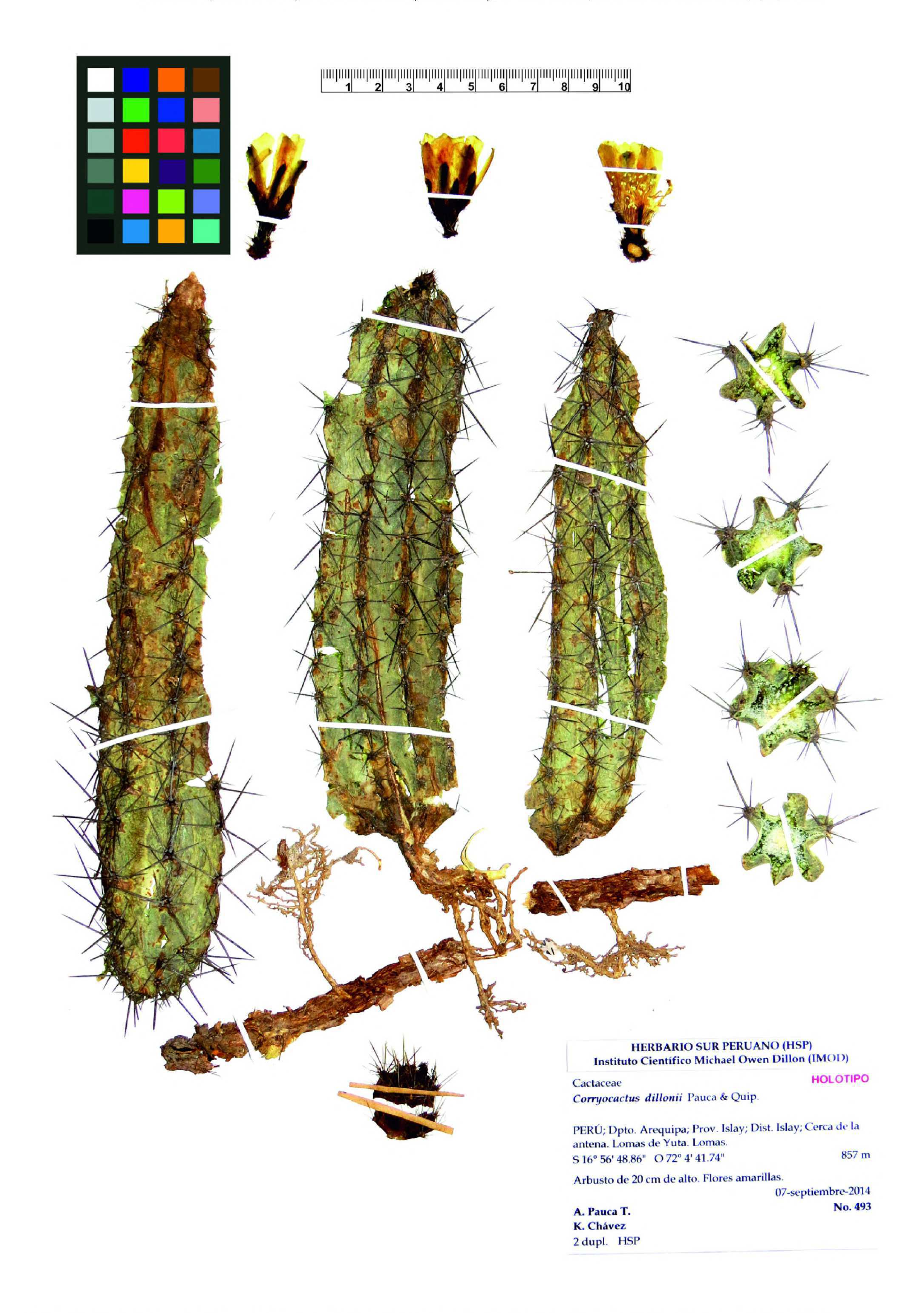


Fig. 3. ***Holótipo de Corryocactus dillonii Pauca & Quip.*** (A. Pauca & K. Chávez 493, HSP).

de 9,62-10,29 mm de diámetro y 9,77-12,21 cm de largo; areolas con escamas marrón-púrpuras, de 1,74-2,19 mm de largo, 4-7 espinas amarillentas, rectas, de 2,5-4,57 mm de largo, pelos marrón-oscuro; tubo con escamas, pelos y espinas similares a las del pericarpelo; tépalos amarillentos, glabros, espatulados, ápice ligeramente escotado, a veces obtuso y apiculado, de 0,7-1,0 cm de ancho y 2,3-2,6 (-2,8) cm de largo; androceo con numerosos estambres que llegan hasta la parte media del tubo, filamentos glabros, de 1,0-1,4 cm de largo, anteras amarillentas, basifijas, dehiscencia lateral, de 0,5 mm de ancho y 0,75 mm de largo; gineceo con ovario verdoso, de 4,55-5,15 mm de ancho y 4,58-6,28 mm de largo, estilo amarillento, cilíndrico, glabro, de 1,42-1,69 mm de diámetro y 11,24-12,06 mm de largo, estigma amarillento, con 9-10 ramas estigmáticas, superficie papilosa, de 7,36-8,72 mm de largo; nectarios amarillentos, ubicados en la base del estilo. Baya esférica, rojiza, de sabor agrio, de 2,11 cm de diámetro; areolas con escamas y pelos marrones, 6-11 espinas amarillentas, de hasta 1,3 cm de largo. Semillas numerosas, reniformes, marrón-oscuro, superficie rugosa, sin brillo, de 0,77-0,86 (-0,91) mm de ancho, 1,54-1,79 mm de largo y 1,25-1,32 (-1,36) mm de alto.

Material adicional examinado

PERÚ. **Dpto. Arequipa**. Prov. Islay. Dist. Islay, Lomas de Yuta, 896 m, 16°56’41,51’’S-72°05’09,14’’O, 20-XI-2013, *A. Pauca & J. Veria 377* (HSP).- 850 m, 16°57’2,9’’S-72°04’40,2’’O, 02-XII-2012, *V. Quipuscoa S., C. Tejada P. & M. Vilchez T. 5265* (HSP, HUT, HAO).

Corryocactus dillonii Pauca & Quip. está relacionada a *C. aureus* y *C. prostratus*, pero se diferencia claramente por la presencia de espinas jóvenes amarillentas (vs. marrón-oscuras para ambas especies), espinas centrales más cortas, 1,8-2,4 cm (vs. 5-6 cm; 2-8 cm), flores de color amarillento (vs. flores amarillo-anaranjadas), tépalos de 0,7-1,0 x 2,3-2,6 (vs. 0,5-0,7 x 1,3-1,8).

Distribución y hábitat: Hasta el momento solo ha sido recolectada en la localidad tipo, y crece desde los 850 a 900 m, posiblemente se distribuya además en lomas de Mejía, las cuales se encuentran Aprox. a 22 km al sur del lugar del tipo, al momento solo se cuenta con fotografías de hace 9 años y no es posible el ingreso debido a la presencia de un proyecto minero. *C. dillonii* Pauca & Quip. crece sobre suelos arenosos, con cierta pendiente, prefiriendo el sotavento de las lomas. Los tallos de *C. dillonii* Pauca & Quip., en época seca se tornan marrones, algo violáceos, y detienen su crecimiento; sin embargo, en época húmeda los tallos se hinchan y adquieren una coloración verde olivo, época en la cual nacen nuevos tallos y a veces se ramifican. Florecen al término de la época húmeda (noviembre-diciembre), la polinización lo realizan insectos (coleópteros e himenópteros) y fructifican principalmente durante el verano. Crece asociada a *Palaua dissecta, Alternanthera pubiflora, Spergularia congestifolia, Eragrostis peruviana.*

Etimología: Es un honor dedicar la especie al Dr. Michael Owen Dillon, investigador asociado del Field Museum de Chicago de los Estados Unidos; reconocido taxónomo y estudioso de la vegetación de la formación de lomas de Perú y Chile, así como, en reconocimiento a su aporte a la flora de Perú.

La clasificación y taxonomía de Cactaceae es controversial y constantemente las opiniones son diferentes, debido a la obtención de nuevos datos de campo y los basados en la información molecular obtenida de DNA. Las relaciones filogenéticas

de *Corryocactus* han sido muy dinámicos en los últimos años, para Endler & Buxbaum (1974), Gibson & Nobel (1986), Barthlott & Hunt (1993) y Ostolaza (2015), debe ubicarse en Notocacteae, Anderson (2001) lo ubica en Pachycereeae y para Nyffeler & Eggly (2010) en Phyllocacteae. Sin embargo, estudios moleculares presentados por Nyffeler (2002) sugiere la ubicación de *Corryocactus* en un clado no nombrado, incluyendo a *Austrocactus, Eulychnia* y *Pfeiffera*.

C. dillonii Pauca & Quip. está muy relacionada a *C. aureus* (Meyen) Hutchison y *C. acervatus* F. Ritter, por el hábito y el desarrollo de tallos subterráneos. Para Anderson (2001) y Hunt (2006), *C. acervatus* es solo una redescripción de *C. aureus* (Meyen) Hutchison y lo consideran como un sinónimo de éste; sin embargo, Ostolaza (2015) la considerada como válida. En observaciones de individuos en el campo y en ejemplares de material herborizado, los caracteres morfológicos de *C. acervatus* F. Ritter y *C. aureus* (Meyen) Hutchison son muy similares, pero con una diferencia notable en el número y tamaño de las espinas centrales; sin embargo, es necesario analizar datos de los caracteres florales de *C. acervatus* F. Ritter, porque en el protólogo no se describen. Otras especies con posición incierta son: *C. prostratus* F. Ritter y *C. brachypetalus* (Vaupel) Briton & Rose; en el caso de la primera, Anderson (2001) la considera un sinónimo de *C. aureus*, y Hunt (2006) la trata con cierta reserva considerándola sinónimo de *C. quadrangularis* porque sólo difieren en el color de las flores; sin embargo, Ostolaza (2015) mantiene a *C. prostratus* como especie válida. Según los protólogos *C. prostratus* y *C. quadrangularis*, mantienen diferencias en: hábito (*C. prostratus* plantas prostradas, decumbentes, rastreras, no erguidas, de hasta 2 m de largo, vs. *C. quadrangularis* plantas erguidas, o pendientes, de hasta 1,5 m de alto), costillas (*C. prostratus* de 4-6, vs. *C. quadrangularis* de 4 (-5)), espinas centrales (*C. prostratus* 1-3, de hasta 11 cm de largo, vs. *C. quadrangularis* 1 (-2), de hasta 5 cm de largo) y flores (*C. prostratus* amarillas, de 6 cm de largo y 7,5 cm de diámetro, vs. *C. quadrangularis* carmesí (rojo oscuras), de 4 cm de largo y 3 cm de diámetro).

Otra de las especies que necesita un análisis de sus poblaciones es *C. brachypetalus*. Vaupel (1913) la describe como *Cereus brachypetalus* a partir de una colección de Weberbauer procedente de las lomas de Mollendo, y posteriormente Britton & Rose (1920) la transfieren a *Corryocactus*; por tanto, las poblaciones de la localidad del tipo y áreas aledañas, corresponden a las características descritas en el protólogo, y según Vaupel (1913) y Hunt (2006), esta especie posee cierto parentesco con *C. brevistylus*. Sin embargo, las poblaciones de lomas de Camaná, Chala y Atiquipa, presentan diferencias principalmente en el hábito y color de las flores. Backeberg (1959) publica una fotografía de *C. brachypetalus* (tomada de Rauh) en la cual se observan 2 flores (rojo-anaranjada y sin la forma infundibuliforme del perigonio), e indica que probablemente corresponda a una forma de *C. brachypetalus*. Así mismo, Ritter (1981), considera que esta especie se distribuye en la costa Sur de Perú, desde Chala, hasta cerca al límite con Chile; para Ostolaza (2011, 2015) *C. brachypetalus* habita las lomas de Ica (Ocucaje y Marcona) y costa de Arequipa (Chala, Atico y Mollendo); sin embargo, Laura (2007) registra a *C. brachypetalus* de flores rojo-anaranjadas en las lomas de Atiquipa (Caravelí, Arequipa). Por estas razones, se ha iniciado con los estudios morfológicos de esta especie, y por tanto, en este trabajo se considera como *C. brachypetalus* a las todas poblaciones arbustivas de las lomas del Sur de Perú.

Aceptando las definiciones de especies por Ostolaza (2015), *C. dillonii* Pauca & Quip. fácilmente difiere de *C. aureus* (Meyen) Hutchison y *C. acervatus* F. Ritter, por la presencia de areolas pequeñas, espinas jóvenes amarillentas, espinas centrales más cortas y menos rígidas, flores amarillentas, tépalos más grandes (0,7-1,0 x 2,3-2,6), semillas ligeramente rugosas con poros poco profundos. Aunque, en las demás especies de este género no han sido consideradas, es notable la presencia de escamas deltoides caducas que aparecen en las areolas jóvenes, como lo menciona Niffeler (2002) en *C. brevistylus* (K. Schum.) Britton & Rose.

Esta especie hasta la actualidad, solo ha sido recolectada en las lomas de Yuta desde los 850 hasta los 900 m de elevación, Prov. Islay, región Arequipa; sin embargo, por las fotografías observadas, estaría distribuida en las lomas de Mejía, y se constituye en la segunda especie de *Corryocactus* para la formación de lomas. En la actualidad las lomas de Mejía tienen un acceso restringido debido al proyecto minero establecido desde hace algunos años. Las especies afines a *C. dillonii* Pauca & Quip. se distribuyen a partir de los 2000 hasta los 3500 m, con una separación de aproximadamente 72 km de extensión, área que corresponde al desierto

Clave para las especies de *Corryocactus* de la Región Arequipa

1. Tallos de 6 a 20 cm de diámetro, erguidos, de 1,5-5 m de alto, generalmente ramificados desde la base, sin tallos subterráneos ………………….....……...…….............2

2. Tallos de 6-10 cm de diámetro. Flores ligeramente estrechas entre el pericarpelo y el perigonio. Formación de Lomas de Arequipa (150 - 1000 m). …....*C. brachypetalus*

2´. Tallos de 10-20 cm de diámetro. Flores muy estrechas entre el pericarpelo y el perigonio. Vertientes Occidentales (2000 - 3500 m)…………………........…...……...…....3

3. Plantas ca. 3 m de alto, 5-6 costillas. Flores de 10 cm de diámetro en la antesis ...…. …………...……..*C. brevistylus* subsp. *brevistylus*

3´. Plantas ca. 5 m de alto, 7-8 costillas. Flores de 6 cm de diámetro en la antesis …… ………....…...…*C. brevistylus* subsp. *puquiensis*

1´. Tallos de 3 a 6 cm de diámetro, erguidos, a veces decumbentes, normalmente de 0,1-0,5 m de alto, cuando decumbentes hasta 2 m de largo, raramente ramificados………...…...…....4

4. Plantas sin tallos subterráneos, tallos decumbentes, ramificados…..........*C. prostratus*

4´. Plantas rizomatosas, tallos aéreos erguidos, raramente ramificados…......................5

5. Tallos frágiles. Espinas de 1,8-2,7 cm de largo, amarillentas. Lomas (850 - 900 m)… ………...….…………..………....................…..*Corryocactus dillonii*

5´. Tallos consistentes. Espinas de 3-8 cm de largo, de color marrón-oscuro. Vertientes Occidentales (2000-3400 m)……..…...…...6

6. 3-5 espinas centrales. ……………..………......…*C. acervatus*

6´. 1-2 espinas centrales. …………...……..……...…*C. aureus*

Tabla 1. Diferencias morfológicas entre *C. aureus, C. acervatus* **y** *C. dillonii*

Especies	*C. aureus*	*C. acervatus*	*C. dillonii*
Altura (cm)	10-50	20-40	<25
Areolas (mm ø)	4,01-5,57	5-6	3,1-3,6
Espinas	marrón-oscuras C= 1 L= 5-6 cm R= 9-11	marrón-oscuras C= 3-5 L= 2-8 cm R= 7-10	amarillentas C= 1-2 L= 1,8-2,7 cm R= 8-9
Costillas	5-8	5-8	6 (7)
Flor (cm, NxL)	amarillo-anaranjada. Tépalos: 0,5-0,7 x 1,3-1,8 Ápice agudo	no descrito	amarillenta Tépalos: 0,7- 1,0 x 2,3-2,6 Ápice obtuso
Fruto (cm ø)	rojizo, 2	amarillo-verdoso, 3	rojo-vinoso, 2,1
Semillas (mm, LxAxN)	1,66-1,94 x (1,22-) 1,24-1,44 (-1,53) x 0,78-0,83 (-0,90)	1,8 x 1,3 x 0,7	1,54-1,79 x 1,25-1,32 (-1,36) x 0,77-0,86 (-0,91)
Distribución	Arequipa (Arequipa, La Unión, Condesuyos), Moquegua (Mariscal Nieto y Yunga)	Arequipa (Caravelí)	Arequipa (Islay)

* ø= diámetro. C= # espinas centrales. R= # espinas radiales. L=largo. A=alto N=ancho



Fig. 4. Holótipo de ***Corryocactus dillonii*** Pauca & Quip. (A. Pauca & K. Chávez 493, HSP).

de Atacama, el más árido del mundo (Marquet 1998, Dillon *et al*., 2009, Amundson *et al*., 2012).

Estado de conservación: De acuerdo a las categorías y criterios de la UICN (2001) para la categorización de amenaza de una especie, se ubica a *C. dillonii* Pauca & Quip. en Peligro Crítico (CR B2a(i-iii)), el área de ocupación es menor a 10 km^2 (Aprox. 5 km^2) (B2); solo una población es conocida (B2a); en el hábitat se tiende a la disminución de la población (B2a (i-iii)); el tamaño de la población es menor a 50 individuos maduros (D). Las mayores amenazas que reducen la población corresponde a eventos naturales (falta de recurso hídrico, sequías) y antropológicos (sobrepastoreo y la explotación de recursos naturales).

Agradecimientos

Al Instituto Científico Michael Owen Dillon (IMOD) y Al Herbario Sur Peruano (HSP) por la disponibilidad de sus instalaciones y colecciones; así como a sus investigadores por su colaboración en el tratamiento de las muestras. A Estrella Mamani, Kelly Chávez y Mari Mamani por su compañía y ayuda en las salidas de campo; a Luis Villegas, por algunas fotografías y comentarios sobre la distribución de la especie; agradecemos también a Jenny Pauca y Elmer Silloca por las excelentes ilustraciones; así como a Daniel Montesinos por la traducción del resumen y al Dr. Michael Owen Dillon por los comentarios, revisión del manuscrito y fotografía proporcionada.

Literatura citada

Amundson, R.; W. Dietrich; D. Bellugi; S. Ewing; K. Nishiizumi; G. Chong; J. Owen; R. Finkel; A. Heimsath; B. Stewart & M. Caffee. 2012. Geomorphologic evidence for the late Pliocene onset of hyperaridity in the Atacama Desert. GSA Bulletin 124 (7-8): 1048–1070.

Anderson, E. F. 2001.The Cactus Family. Portlant, Oregon: Timbres Press.

Barthlott, W. & D. R. Hunt. 1993. Cactaceae. In K. Kubitzki; J. G. Rohwer & V. Bittrich [eds.]. The families and genera of vascular plants, vol. 2, 161–197. Springer Verlag, Berlin, Germany.

Brako, L. & J. L. Zarucchi. 1993. Catalogue of the flowering plants and Gymnosperms of Peru. Monogr. Syst. Bot. 45. St. Louis: Missouri Botanical Garden.

Backeberg, C. 1959. Die Cactaceae. 2 Vol. Jena. Gustav Fisher Verlag.

Britton, N. L. & J. N. Rose. 1920. The Cactaceae. 2 Vol. Washington: Carnegie Institution. USA.

Dillon, M. O.; T. Tu; L. Xie; V. Quipuscoa & J. Wen. 2009. Biogeographic diversification in *Nolana* (Solanaceae), a ubiquitous member of the Atacama and Peruvian Deserts along the western coast of South America. Journal of Systematics and Evolution 47 (5): 457–476.

Endler, J. & F. Buxbaum. 1974. Die Pflanzenfamilie der Kakteen. Albert Philler Verlag, Minden, Germany.

Gibson, A. C. & P. S. Nobel. 1986. The Cactus Primer. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, USA.

Hunt, D. R.; N. Taylor & G. Charles. 2006. The New Cactus Lexicon. Remous Ltd. England: Somerset.

Hutchinson, P. 1963. "The Genus *Corryocactus*" Cact.Succ. USA.

IUCN. 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second Edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Laura, M. 2007. Especies, Distribución y Fenología Reproductiva de la Familia Cactaceae en la Comunidad Campesina de Atiquipa, Caravelí. Arequipa, 2005-2006. Tesis para Optar el Título Profesional de Biólogo. Escuela de Biología. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.

Marquet, P.; F. Bozinovic; G. Bradshaw; C. Cornelius; H. Gonzales; J. Gutierrez; E. Hajek; J. Lagos; F. Lopez-Cortesa; L. Nuñez; F. Rosell; C. Santor; H. Samaniego; V. Standen; J. Torres-Mura & F. Jaksi. 1998. Los ecosistemas del desierto de Atacama y área andina adyacente en el norte de Chile. Revista Chilena de Historia Natural. 71: 593-617.

Nyffeler, R. 2002. Phylogenetic relationships in the cactus family (Cactaceae) based on evidence from trnK/ matK and trnL-trnF sequences. Amer. J. Bot. 89 (2): 312–326.

Nyffeler, R. & U. Eggly. 2010. A farewell to dated ideas and concepts–molecular phylogenetics and a revised suprageneric classification of the family Cactaceae. Schumannia. 6: 109-149.

Ostolaza, C. 2011. 101 Cactus del Perú. Ministerio del Ambiente. Lima.

Ostolaza, C. 2015. Todos los Cactus del Perú. Ministerio del Ambiente. Lima.

Ritter, F. 1981. Kakteen in Südamerika. Ergebnisse meiner 20-jährigen Feldforschungen 4: Peru. Spangenberg: Publicado por el autor.

Vaupel, F. 1913. Cactaceae andinae. Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. 50: (2-3, Beibl. 111): 28.

ANEXO

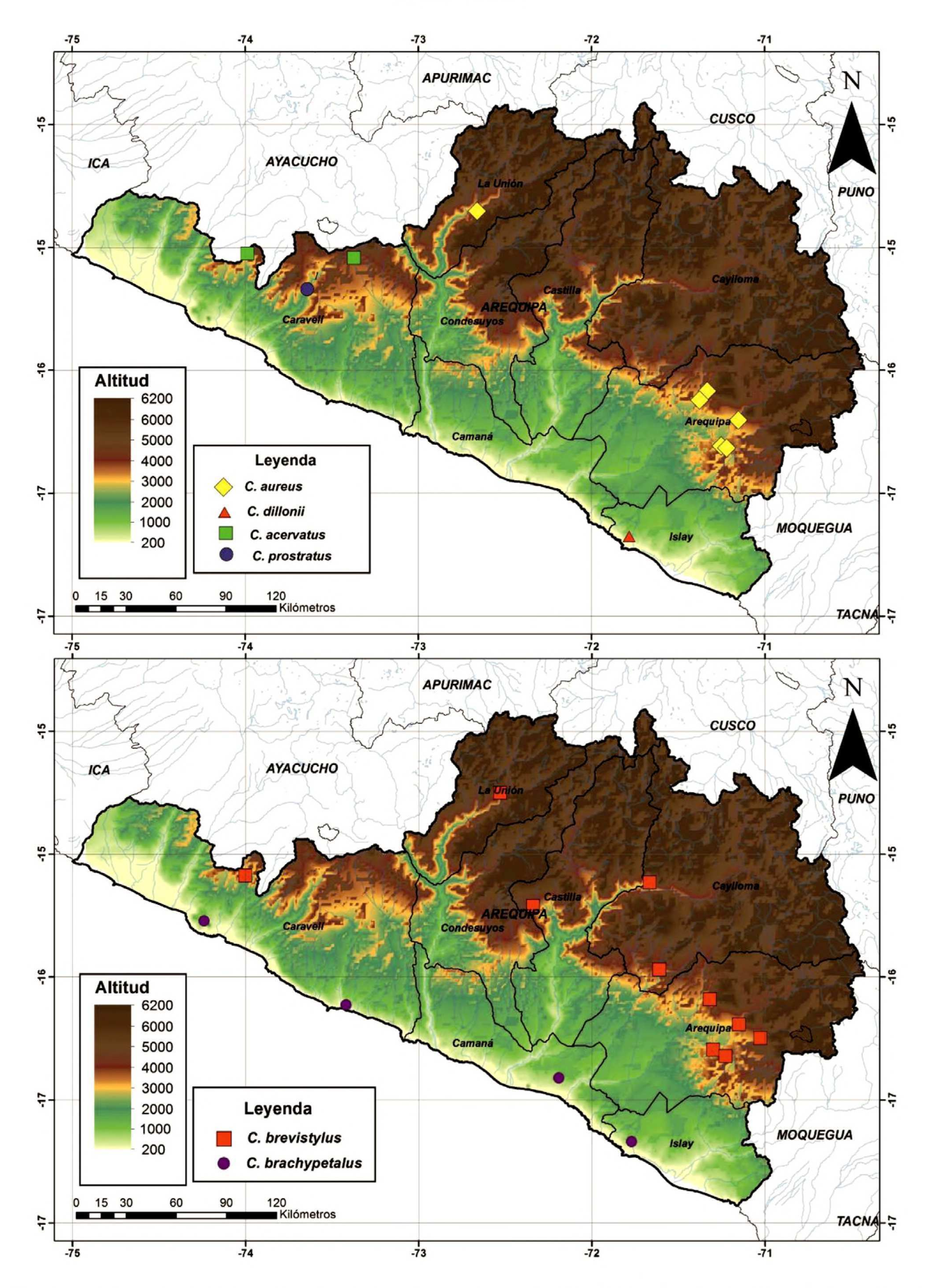


Fig. 5. A. Mapa de distribución geográfica de *C. aureus, C. dillonii, C. acervatus* y *C. prostratus*; B. *C. brevistylus* y *C. brachypetalus* en la región Arequipa.



Fig. 6. A-B. Flor y hábito de *C. brevistylus* (localidad de Chiguata, Arequipa), C-D. Flor y hábito de *C. brachypetalus* (Fig. C. Formación de lomas de Yuta, Islay, Arequipa. Fig. D. Formación de Lomas, 4 km N de Islay, 230 m. Fotografía del Dr. M. O. Dillon, durante su trabajo de campo en el evento del Niño, 20/10/1983).



Fig. 7. A-B. Flor y hábito de *C. aureus* (alrededores de la ciudad de Arequipa), C. Hábito y frutos de *C. acervatus* (localidad de Suncho pampa, Caravelí, Arequipa).

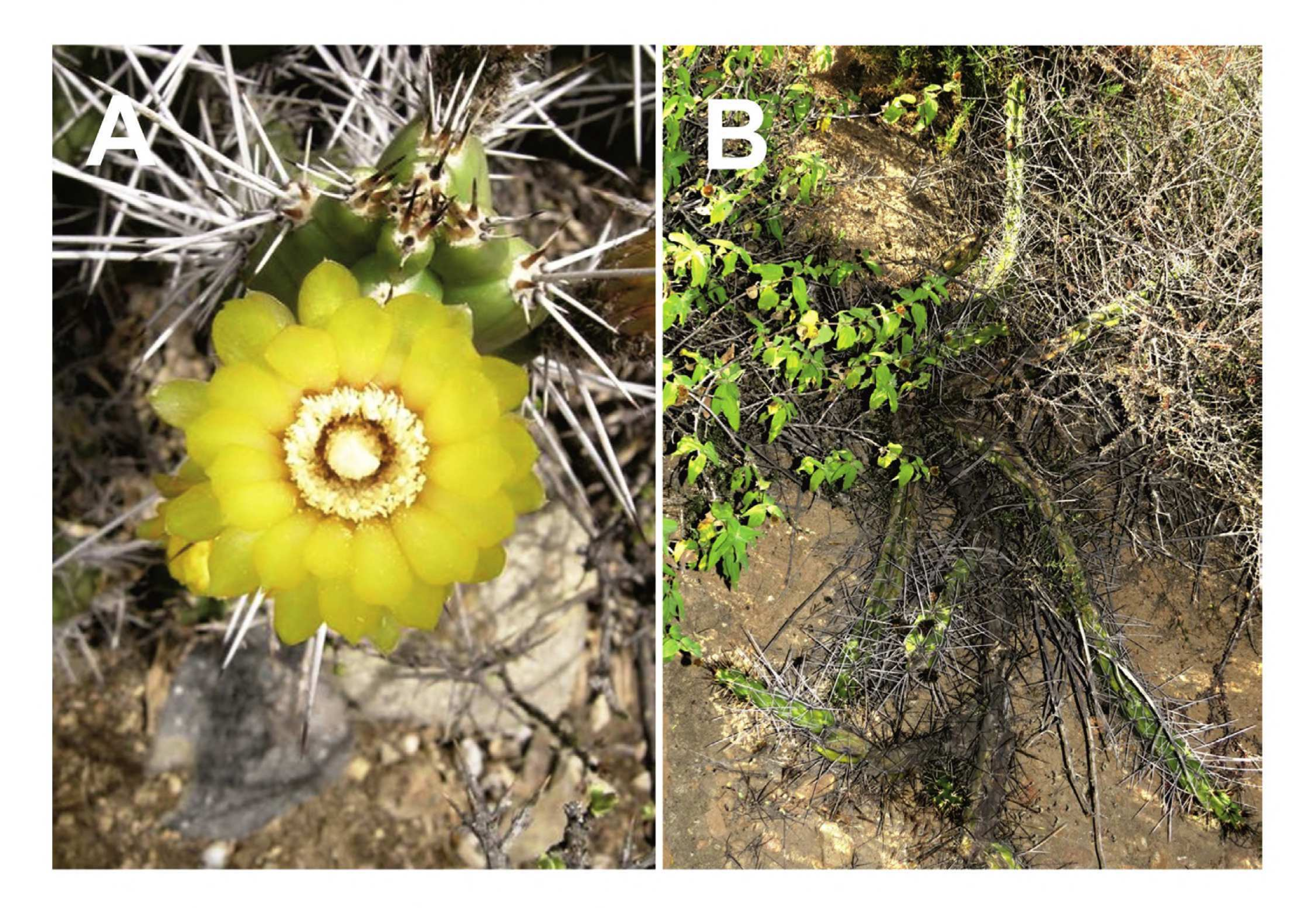


Fig. 8. A-B. Flor y hábito de *C. prostratus*, (A 3,3 km de Secseca, Caravelí, Arequipa, Fotografía A de Luis Villegas P.).